

TAM SERAMİK SİSTEMLER: KONVANSİYONEL YÖNTEMLER

ALL CERAMIC SYSTEMS: CONVENTIONAL TECHNIQUES

Dt. Senem BAŞBUĞ*

Yrd. Doç. Dr. Rifat GÖZNELİ*

Makale Kodu/Article code: 672
Makale Gönderilme tarihi: 30.09.2011
Kabul Tarihi: 05.04.2012

ÖZET

Restoratif diş hekimliğinin esas amacı herhangi bir nedenle kaybedilmiş olan fonksiyon, fonasyon ve estetiğin yerine konmasıdır. Porselenin fiziksel özelliklerini arttıran metal alt yapının estetik ve biyolojik uyumu metal destekli porselen sistemlerinde yeterince sağlanamamıştır. Estetik bilincin artmasıyla metal alt yapı içermeyen restorasyonlara ilgi artmıştır. Günümüzde ideal anatomik yapının kolaylıkla oluşturulduğu, fiziksel özellikleri ve ışık geçirgenliği doğal dişle yakın birçok tam seramik sistem geliştirilmiştir. Bununla birlikte yapıştırma ajanlarında meydana gelen gelişmeler de seramik materyalinin minimal preparasyonlarda hazırlanabilmesine olanak vermiştir. Bu derlemede konvansiyonel yapım teknikleri ile üretilen tam seramik materyal ve sistemlerin gelişimi, dayanıklılığı, materyal bağlantısı, marjinal adaptasyonu ve klinik takipleri ile ilgili güncel literatürlerin incelenmesi amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Tam Seramik Sistemler, Metal Desteksiz Porselen Sistemleri

ABSTRACT

The basis of protective and restorative dentistry's basis function is to protect the continuity and the wholeness of the tissues and to give the back function, fonation and esthetics lost by any of reasons. The esthetics and biological adaptation does not enough been provided at metal supported porcelain systems which been developed for increasing the physical properties of porcelain. Due to the growing awareness of aesthetics, patients were increasingly request metal-free solutions because of the superior visual qualities and material properties. Therefore, a large number of all-ceramic systems have been developed. The use of resin bonding systems allows the restoration minimal tooth preparation. This article reviews the current literature covering all ceramic materials and systems, with respect to development of conventional techniques and strength, bonding, marginal adaptation of all ceramic systems with special emphasis on clinical survival.

Keywords: All-Ceramic Systems, Metal-Free Ceramic Systems.

GİRİŞ

Tam seramik restorasyonlar metal destekli seramik restorasyonlarla karşılaştırıldıklarında biyolojik uyumunun daha iyi olması ve üstün estetik özellikleri nedeniyle günümüzde daha çok tercih edilir hale gelmiştir. Metal alt yapının kullanılmaması iyon salınımı sonucu allerjik ve toksik reaksiyonların ortaya çıkmasını büyük oranda önlemiştir.¹ 18. yüzyılın başlarında Fauchard'ın, seramiği diş hekimliğinde kullanmaya başlaması, seramiğin protetik diş hekimliğine girişi

kabul edilebilir.^{2,3} Teknolojik gelişmeler yeni seramik tipleri ve sistemleri üretirken, seramiğin kullanım alanını da genişletmiştir.^{2,4,5} Hastaların estetik beklentilerine daha uygun olan tam seramik restorasyon sistemleri yapım tekniği yönünden konvansiyonel ve bilgisayar destekli sistemler olarak ayrılabilirler.

Bu derlemede; farklı konvansiyonel sistemlerle, tam seramik restorasyon yapım teknikleri, dayanıklılık, marjinal adaptasyon, simantasyon konularında, çalışmalar irdelenerek değerlendirilmiştir.

* Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi ABD

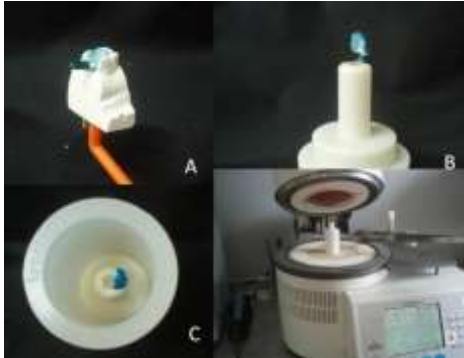
** Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi ABD



KONVANSİYONEL YAPIM TEKNİKLERİ Revetman Üzerinde Şekillendirilerek Elde Edilen Seramikler

Tam seramik sistemlerde revetman bulunmadan önce kor porseleni için destek materyali olarak platin folyo tekniği kullanılmıştır. İç yüzeyde bırakılan folyo bir tür metal destek görevi görür (örn: Renaissance). Manipulasyon zorluğu, marjinal uyum problemi ve teknik hassasiyet gerektirmesi dolayısıyla bu teknik zamanla yerini diğer tekniklere bırakmıştır.

1972 yılında revetman gelişimi ile revetman üstü sistemler yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu sistemde revetman üzerinde oluşturulan seramiğin pişirilmesinde birbirine yaklaştırılmış porselen partiküllerinin kaynaşması 'sinterleme' söz konusudur. Bu sistem özel ekipman gerektirmez, geleneksel feldspatik porselen kullanılabilir ve tabakalama tekniği ile estetik sağlanmaktadır. Vitadur (Vita-Zahnfabrik, Almanya), Cerestore\Alceram (Innotek Dental Corp.,A.B.D), Optec (Jeneric, Pentron Inc., A.B.D), Hi-Ceram (Vita-Zahnfabrik, Almanya), In-Ceram (Vita-Zahnfabrik, Almanya) bu tekniği kullanan sistemlerdir (Resim 1).



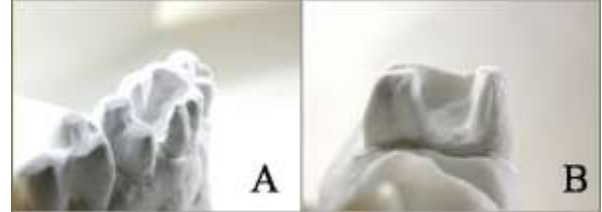
Resim 1. A-Model elde edilmesi. B-Tabakalama tekniği ile tabaka tabaka porselen işlenmesi

İlk kez 1972'de Southan ve Jorgensen tarafından, refraktör die üzerinde platin yaprak kullanmaksızın, alümina porseleni fırınlanarak Hi-Ceram (Vita-Zahnfabrik, Almanya) elde edilmiştir. Kimyasal yapısı, geleneksel alümina core yapısına benzer, ancak daha fazla alümina içerir. Teknikte kor porseleni doğrudan erimez bir die materyali üzerinde pişirilmekte, dentin ve mine ise daha sonra bilinen yöntemlerle kor üzerinde fırınlanmaktadır.⁶ 1989 yılında Dr. Sadoun tarafından geliştirilen In-Ceram (Vita-Zahnfabrik, Almanya) tam porselen sistemi ise % 50 yerine, % 70 alümina içeriği ile daha yüksek kırılma direncine sahiptir.⁷

Dökülebilir Ve Isı İle Preslenebilir Seramikler

Metal porselene alternatif olarak üretilen diğer bir sistem dökülebilir cam porselenlerdir. İlk olarak geliştirilen dökülebilir seramik sistemi % 45 cam, % 55 tetrasilik mika içeriği ile Dicor (Dentsply, A.B.D) sistemidir. 1983'de Gross-man, tarafından geliştirilmiştir. Dicor cam porselen, 1370 °C'de refraktör die içerisinde santrifüj tekniği ile dökülür. Daha sonra kristalizasyon işlemi için ısı uygulanır. Porselenin renklendirilmesi yüzey cilası veya ince tabaka porseleni uygulaması ile yapılır.^{8,9} Dökülebilir cam porselenin kullanım alanlarının tek kron, lamina ve onley restorasyonlarıyla sınırlı idi. 80'li yılların sonunda yaygın olarak kullanılan bu sistem estetik ve fonksiyonel olmasına rağmen kırılma direncinin yetersiz olmasından dolayı popülerliğini yitirmiştir.

Isı ile preslenebilir porselen sistemleri ise ilk olarak 1983 yılında Zürih Üniversitesi Protez Bölümü'nde geliştirilmiştir. Preslenebilir porselenler; üretim kolaylığı, üstün mekanik ve optik özellikler gibi nedenlerle en popüler ürünlerdendir.¹⁰ Bu sistemde ilk olarak mum modelaj hazırlanır, mum uçurulur ve daha sonra oluşan boşluklara tablet şeklinde seramik bloklar eritilip basınç altında preslenir (Resim 2).



Resim 2. A-Mum modelaj yapılması. B-Tijleme. C-Revetmana alınması. D-Pressleme işlemin yapılması

A. IPS Empress

1983 yılında geliştirilmiş, 1986'dan itibaren Ivoclar firması (Schaan, Liechtenstein) tarafından ticari olarak piyasaya sürülmüştür. Yapısında feldspatik porselen ve lösit kristalleri bulunur. IPS Empress seramik çekirdeklerinin mikro yapısı oldukça yoğundur ve çatlak içermez. Lösit kristalleri yaklaşık olarak 1-3 µm büyüklüğündedir ve tek tip olarak gelişir. IPS Empress seramik hacminin % 40'ını oluşturur.¹³ IPS Empress aşındırma etkisi ve yüksek yarı geçirgenlik özelliği doğal dişlere benzer.² Konvansiyonel feldspatik seramiklerden daha az büzülme, porozite ve kırılma gösterir. Fiziksel özelliklerinin iyi olması posterior

dişlerin restorasyonlarında endikasyonunun artmasını sağlamıştır.

Tüm dişler için tek kron, inley, onley ve laminate venter restorasyonların yapımında kullanılabilir.

B. IPS Empress II

IPS Empress II, lityum disilikat ($\text{SiO}_2\text{-LiO}_2$) ve lityum ortofosfat içeren bir kor seramiğidir. IPS Empress'in üstün estetik özellikleri vardır, ancak dayanıklılığının düşük olması köprü restorasyonlarının yapımına izin vermemektedir. Bu nedenle IPS Empress II tam seramik sistemi geliştirilmiştir. Yapısında cam yapı daha azdır, dayanıklılığı artmıştır. Yapısında ağırlıkça % 57-80 silisyum dioksit, % 0-5 alüminyum oksit, % 11-19 lityum oksit, % 0,1-6 lantan oksit, % 0-13 potasyum oksit, % 0-11 fosfor pentaoksit, % 0-8 çinko oksit, % 0-5 magnezyum oksit ve % 0-8 oranında boyalar içerir.¹¹ IPS Empress II, IPS Empress ile kıyaslandığında yapısında daha az cam yapı vardır, daha dayanıklıdır, mikroçatlak oluşumu daha azdır, buna bağlı olarak kırılma direnci daha fazladır.

C. IPS Empress e-max

Preslenebilen lityum disilikat içeren cam seramiklerdir. Farklı derecelerde opasiteye ve 400 ± 50 Mpa bükülme dayanıklılığına sahiptir. Hem fiziksel özelliklerinin mükemmel oluşu hem de daha yüksek estetik özellikleri kullanımını arttırmıştır. IPS Empress ile karşılaştırdığımızda IPS e-max'ın çapı daha geniş olduğundan her presleme olgusunda daha çok restorasyon elde edilir. Daha hızlı ve ekonomik üretim söz konusudur.¹²

Konvansiyonel yöntemler kullanılarak tam seramiklerle ilgili yapılan çalışmaları laboratuvar ve klinik olarak gruplayabiliriz. Yapılan laboratuvar çalışmalarını materyal dayanıklılığı, materyal bağlantısı, marjinal adaptasyon başlıkları altında inceleyebiliriz

DAYANIKLILIK

Dayanıklılık ile ilgili veriler üretici firma kaynaklı olduğundan güvenilirlikleri ve uygulamaya olan yansımaları açısından laboratuvar ve klinik ortamlarda bilimsel olarak değerlendirilmeleri büyük önem taşımaktadır. Ağız ortamında protez yapımı için kullanılan materyaller, yorulmaya maruz kalırlar ve buna bağlı olarak aşınma ya da kırılma söz konusudur. Dolayısıyla araştırmalar ve araştırmacılar, protez yapımı için kullanılan materyallerin iç yapılarındaki ya da aralarındaki farklılıkların tespiti ve yorulmaya karşı dayanıklı olan materyallerin belirlenmesi amacıyla, laboratuvarda yapılan yorulma testleri üzerine yoğunlaşmışlardır. Res-

toratif materyallerin uzun dönem başarıları açısından yorulma dayanıklılığı son derece önemlidir. Özellikle çiğneme kuvvetlerine maruz kalan dental restorasyonların, yorulmaya ait özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir. Restorasyonlar tekrarlayan kuvvetlere maruz kalmaktadır ve çiğnemeye bağlı olarak bir yılda yaklaşık olarak 300.000 kez stres uygulaması meydana gelebilmektedir. Bununla birlikte, materyalin bulunduğu ortam da yorulma özelliklerinin belirlenmesinde oldukça önemlidir. Nem, sulu ortam, biyolojik maddeler ve pH değişimleri yorulma özelliklerini etkileyebilmektedir. Dolayısıyla, restoratif materyaller, bu özelliklerin oluşturulabildiği ortamlarda in vitro olarak test edilirse, yorulmaya ait veriler daha anlamlı olacaktır.¹³ Dental seramiklerin dayanıklılıklarının incelendiği çeşitli araştırmalar vardır, bu araştırmalardan bazıları Tablo I'de gösterilmiştir. Yeni çıkan materyallerin yorulma sonrası dayanıklılıklarının tespiti, bu materyallerin uzun dönemde klinik başarıları açısından oldukça önemlidir.

Tablo I. Konvansiyonel tam seramik sistemlerle yapılan restorasyonların uzun dönem dayanıklılıklarının literatürdeki yeri.

Araştırmacı	Restorasyon materyali	Restorasyon sayısı ve yapıstırıcı sima	Takip süresi	Restorasyon başarıları
Kramer ve ark. ¹⁴ 2003	IPS Empress	96 inley- onley Syntac Classic Variolink Low Variolink Ultra Dual Cement Tetric	8 yıl	% 8 başarısızlık
Gemalmaz ve ark. ¹⁵ 2001	Ducera LFC	45 inley Variolink Enforce Geristore	1 yıl	7 kırık 3 sekonder çürük 1 ileri derecede marjinal renklenme
Üçtaşı ve ark. ¹¹ 1998	Hi-Ceram	7 hastada 8adet inley 2 adet onley Opal luting Cement 3M(hibrit kompozit)	3 yıl	Kopma-kırılma rastlanmadı Kabul edilebilir renk değişikliği Marjinal uyumda, Anatomik yapıda değişiklik gözlenmedi
Thoneman ve ark. ¹⁶ 1997	IPS Empress	51 inley Variolink high viscosity	2 yıl	%100 başarı
Gemalmaz ve ark. ¹⁷ 2002	IPS Empress	20 hastada 37 adet Variolink Low viscosity (20 tanesinde Syntac classic dentin adesive),17 tanesinde Syntac single component kullanılıyor.)	2 yıl	%5.4başarısızlık 1 adet kırık, 3 Syntac classic veya single component arası anlamlı bir fark yok
Özyöney ve ark. ¹⁸ 2008	IPS EmpressII	64 hastada 78 adet onley Bifix QM (dual cure rezin)	2 yıl	% 7.6 başarısızlık 6 kaybin 3 tanesi debonding,1 tanesi kırık,2 tanesi endodontik probleme bağlı



Pallis ve ark.¹⁹ Empress II, Procera All-ceram ve In-ceram Zirconia'yı yorulma sonrası dayanıklılıklarını kıyasladıkları çalışmada istatistiksel olarak kırılma dayanıklılıkları farkı anlamlı bulunmazken; kırılma orijinleri açısından fark anlamlı bulunmuştur. Empreslerdeki kırılma sebebi seramik kor ile veneer porselen arasındaki mesafeden kaynaklanırken, diğerlerinde sebep yapıştırıcı ajan ile seramik arasındaki mesafedir.

Restorasyonların dayanıklılığı ile ilgili en büyük problem kırık meydana gelmesidir. Kırılma direnci de, alt yapı ve üst yapı arasındaki ısı genleşme katsayısı farkı yüksek olduğunda zarar görmektedir.²⁰

Wakabayashi ve Anusavice yaptıkları çalışmada alt yapı/üst yapı kalınlığı arttıkça çatlak başlangıcı üst yapıdan alt yapı bölgesine geçtiğini ve alt yapı/üst yapı oranının 3/2'den fazla olması durumunda kırık hattının restorasyon boyunca uzanmasına neden olduğunu, alt yapı ile üst yapı arasındaki kırılma ve bükülme dayanımı farkı yüksek olduğunda, kırığın en zayıf bölgeden başladığını belirtmişlerdir.²¹ Bu nedenle tam seramik sistemler kullanılarak yapılan restorasyonlarda alt yapı ile üst yapı arasındaki bağlantının ideal şekilde oluşturulması çok önemlidir. Seramik alt yapının kalınlığının üst yapı porseleninin kalınlığına oranı, çatlak ilerlemesini ve olası başarısızlıkları belirleyen ana faktördür. Bu tabakaların kalınlaştırılması ve üst yapı porseleninin baskı gerilimlerine, alt yapı seramiğinin ise germe gerilimlerine maruz kalması sağlanarak dayanıklılık artırılmalıdır.²⁰

Tam seramik köprü protezlerinde kırılma dayanımının gövdenin uzunluğundan, konektör bölgelerinin şeklinden, pozisyonundan ve boyutundan etkilendiği bildirilmiştir.²⁰ Wolfart ve ark.²³ yaptıkları klinik çalışmada lityumdisilikat içerikli preslenebilen sistemle üretilen köprülerde anterior bölge için 12 mm², posterior bölge için 16 mm² gövde ile konektör mesafesi oluşturmuşlardır. Bu mesafeler her sistem için farklıdır. Üretici firma talimatına uygun olarak kullanılan sisteme ve bölgeye göre konektör mesafesi oluşturulmalıdır.

MATERYAL BAĞLANTISI

Sabit protetik uygulamaların bağlantısında simantasyon önemli bir klinik aşamadır. Diş preparasyonu, optimum tutuculuk ve direnç prensiplerine göre yapılmalıdır. Bunun yanında simanlar diş ve restorasyon yüzeyini kaplayarak bu iki yapıyı bir arada tutar ve mikro sızıntıya karşı koruyucu görev yapar.¹⁴

Seramik materyalin uzun dönem başarısında simantasyon prosedürleri önemli rol oynar.²⁰ Bu

nedenle restorasyonun bağlantı dayanıklılığını tespit etmek başarı için önemli bir değerlendirmedir.

Dentin bağlayıcı sistemler gün geçtikçe klinik kullanımda yaygınlaşmaktadır. Çeşitli dentin bağlayıcı sistemleri vardır. Üretim tarihlerine, uygulama yöntemlerine veya dentin dokusuna bağlanma dayanıklılık değerlerine göre yapılan sınıflandırmalar mevcuttur.

Yeni bir ürünün klinik uygunluğu için yapılan in-vivo testler uzun zaman gerektirirken, maliyeti yüksek ve standardizasyonu zor metotlardır. Ayrıca bu tarz klinik bilgilerin elde edilmesi için geçen süre sonrasında kullanılan sistemlerin popülerliği kaybolmuş olacaktır. Bu nedenle in-vitro bağlanma direnci testleri yapıştırma simanlarını karşılaştırmakta yaygın olarak kullanılmaktadır.²⁴ In-vitro testlerin materyal gelişiminde önemli rolü vardır. In vitro koşullarda bağlayıcı ajanların ve dental malzemelerin bağlantı dayanıklılıklarını ölçmek için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bağlantı direnç testlerinin en yaygın olarak kullanılanı makaslama ve gerilme adezyon testleridir.⁶ Ayrıca bağlantı testleri içinde en kolay uygulanıp standardize edilen de makaslama testleridir.²⁴

Rezin esaslı yapıştırıcı simanların kullanımı son 15-20 yıldır oldukça artmıştır. Tam seramik inley, onley, laminate veneer, kron, köprüler rezin simanlarla beraber geliştirilmiştir.

Adeziv özellik gösteren dimetakrilat içerikli rezin simanların çoğu dental dokulara adezyon için hazırlık işlemleri gerektirirler ve bağlantıyı birlikte kullandıkları adeziv ajanlar ile sağlarlar. Tamamen pürüzlendirme sağlayan ve kısmen pürüzlendirme sağlayan sistemler ön hazırlık işlemleri gerektirirken, son yıllarda geliştirilen self adeziv sistemler herhangi bir ön işlem gerektirmeden kullanılan sistemlerdir. Ön hazırlık işlemi olarak yapılan asitle pürüzlendirme, primer ve adeziv gibi uygulamaların zorunluluğu teknik hassasiyet, zaman alıcılık ve maliyet gibi dezavantajları beraberinde getirir. Bu sebeple kompozit rezin esaslı yapıştırma simanlarının üstün mekanik özelliklerinin, estetik kalitelerinin; geleneksel simanların uygulanım kolaylığı ile birleştirilmesi ile self adeziv rezin simanların geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Self adeziv rezin simanlarda serleşme reaksiyonu çoğunlukla dual cure'dur. Polimerizasyon ışık ile başlatılır. Işıkla polimerizasyondan sonra kimyasal reaksiyon devam eder. Dual-cure kompozit rezin esaslı yapıştırma simanları, ışığın ulaşamadığı restorasyonlarda etkili bir polimerizasyon sağlar. Lamina gibi ince



ve ışık geçirgenliği yüksek olan sistemlerde ışık ile polimerize olan total etch sistemlerle başarılı sonuçlar elde edilir.

Genel olarak konvansiyonel üretilen tam seramikler ve simanların bağlantıları ile ilgili yapılan çalışmalar baktığımızda total etch sistemler, self etch sistemlere göre daha başarılı sonuçlar vermektedir (Tablo II).

Tablo II. Tam seramik sistemlerde rezin bağlantısının incelendiği invitro çalışmalar

Araştırmacı	Restorasyon materyali	Siman	Yaşlandırma işlemi	Sonuç
Stapert ve ark ²⁶ 2008	IPS e max Press Altın Targis IPS Empress Procad/cer ec	Altın hariç rezin siman ile	1.2 milyon 49N'luk çığneme kuvveti ve 5500 ısısal çevirim	İşlemlerden önce : TA<altın<IPS<IP S e max<procad (42<47<54<60<76) İşlemlerden sonra: En iyi marjinal uyum altında gözlenirken, en fazla açıklık procad restorasyonlarda gözlenmiştir. (42=42<54<56<71)
Muhittin Toman ve ark. ²⁷ 2008	IPS Empress II	Variolink II Excite DSC (total-etch)ve Clearfill Esthetic Cement (self-etch)	5000 ısısal çevirim	Total etch sistemi kullanılan restorasyonlarda marjinal açıklık self etchlere göre daha azdır.
Jatyr Pisani ve ark. ²⁸ 2006	IPS Empress II	Rely x unicem Multilink Panavia F	5000 ısısal çevirim	Hidroflorik asit uygulanan ve silan uygulanmayan grupta bulunan bağlanma kuvveti değerleri; Panavia F<Multilink<Rely X Hidroflorik asit ve silan uygulanan grupta bulunan bağlanma kuvveti değerleri; Panavia F<Multilink<Rely X bulunmuştur.
Atilla Gökhan Özyeşil ²⁹ 2000	IPS Empress II Targis Vitadur Alpha	RelyX Unicem ARC Variolink II Panavia F	1200 ısısal çevirim, 5000 kez 5 kg'lık Çığneme kuvveti 300gramlık yük altında 1 saat fırçalama testi	Mine-siman ara yüzünde başarısızlığa daha sık rastlanmıştır. Simantasyon materyali iyi bir marjinal uyum için inleyin oturmasından daha etkili bulunmuştur.

Seramik yüzeyinin kumlanması, asit uygulanması, silan bağlı ajan kullanımı rezin siman bağlantısı için en uygun ortamı sağlar. Pisani ve ark. preslenerek elde edilen tam seramik restorasyonla rezin siman bağlantısının hidroflorik asit ve silan birlikte uygulandığında en yüksek olduğunu belirtmişlerdir.²⁵

Yüksek dayanıklılıktaki zirkonyum dioksit esaslı tam seramiklerin yüzeyine uygulanan asit ya da silan uygulaması yaparak bağlantı dirençlerinin artırılması

mümkün olamamaktadır. Bu nedenle bu tarz sistemlerde MDP (10 metakriloiloksidedekametilen fosforik asit) monomeri içeren sistemlerin kullanımı tercih edilmektedir.²⁸

Simantasyon materyali ve uygulama işlemleri restorasyon başarısında çok önemlidir. Özyeşil preslenebilen tam seramiklerin marjinal uyumunda simantasyon materyalinin restorasyonun kaviteye oturmasından daha önemli olduğunu belirtmiştir.²⁹

MARJİNAL ADAPTASYON

Restorasyonların marjin bölgelerinde ölçülen aralık, marjinal uyumu açıklar. Marjinal uyumda oluşabilecek problemler diş dokusu ile restorasyon arasında oluşacak kenar aralığında gıda ve bakteri birikimine bu da renklemelere, çürük oluşumuna ve pulpa hassasiyetine neden olacaktır (28). Literatürde, marjinal aralığın klinik kabul edilebilirliği konusunda farklı bazı görüşler vardır. Teorik olarak, kabul edilebilir marjinal aralık 25 ve 40 µm' dur. Ancak bazı araştırmacılar, klinik olarak kabul edilebilen maksimum değerlerin 120 µm' a kadar olabileceğini belirtmişlerdir.³⁰

Bu amaçla yapılan çalışmalarda, farklı sistemlere ait kenar uyum değerleri belirlenmiştir. Bu değerler Tablo III'de belirtilmiştir. Mörmann ve ark. 72 adet örnekte yaptıkları in-vitro çalışmalarında, ısı ile preslenerek, modelde ve cad/cam (Bilgisayar destekli dizayn ve üretim) ile elde edilen seramikleri marjinal aralık açısından kıyaslamışlardır. Cad/cam ile elde edilen restorasyonlarda marjinal açıklığın revetman üstü sistemle elde edilen restorasyonlardan daha fazla, ısı ile preslenerek elde edilen restorasyonlardan ise daha az olduğu gözlemlenmiştir.^{31,32}

Günümüzde kullanılan adeziv simantasyon ile diş ile restorasyon arasında iyi bir uyum sağlamak mümkündür.²⁸ Ancak yine tam sızdırmazlık için adeziv sistemlerle ilgili çalışmalar devam etmektedir.

KLİNİK ÇALIŞMALAR

Literatüre baktığımızda konvansiyonel yöntemler kullanılarak hazırlanmış tam seramiklerle yapılan çalışmalarda 1- 10 yıl arası yapılan takiplerde %90'nın üzerinde başarı gözlenmektedir. Bu çalışmalardan bazıları Tablo IV'te gösterilmiştir. Başarısızlığın ana nedeni seramik materyalinin kırılması olarak gösterilmektedir.



Tablo III. Tam seramik sistemlere ait marjinal uyum değerleri

Araştırmacı	Materyal	n	Aralık (µM)
Molin, Karlsson ³³ (1993)	Altın	20	57.1
	Cerec	20	123.4
	Empress	20	93.8
Thordrup,Isidor ³⁴ (1994)	Cerec	10	199
	Vita Dur N	10	114
	Estilux	10	110
Sertgöz ve ark. ³⁵ (1995)	Cerec	5	204.8
	IPS Empress	5	79.25
Kramer ve ark. ³⁶ (2000)	IPS Empress	39	176-207
Stappert ve ark. ²⁶ (2008)	Altın	10	47
	IPS e-max	10	60
	press	10	54
	IPS Empress	10	76
	Procad	10	76

Araştırmacı	n	Restorasyon materyali	Siman	Takip süresi	Başarı (%)
Fradeani ve ark. ³⁷ (1997)	107 inley 18 onley	IPS Empress	Dual Variolink	7-56 ay	%97
Scheibenbogen-Fuchsbrunner ve ark. ³⁸ (1999)	47 kompozit inley 24 seramik inley	Tetric, Blend-a-lux, Pertac IPS Empress	SonoCem Variolink Ultra	11-13 ay	%94 kompozit %100 seramik inley
Van Dijken ve ark. ³⁹ (2003)	79 inley	IPS Empress	Plus Panavia21	5 yıl	%90
Van Dijken ve ark. ⁴⁰ (2010)	252 onley	IPS Empress	Variolink Syntac	12,6 yıl	Vital % 79,1 Devital % 61
Kramer ve ark. ¹⁴ (2003)	96 inley-onley	IPS Empress	Dual Variolink Low Variolink Ultra Tetric	8 yıl	%92
Kramer ve ark. ³⁶ (2006)	94 inley	IPS Empress	3M ESPE Syntac Variolink II	4 yıl	%96
Özyöney ve ark. ¹⁸ (2008)	78 onley	IPS Empress II	Bifix QM	2 yıl	%92.4
Galiatsatos ve ark. ⁴¹ (2008)	64 inley-onley	IPS Empress	Variolink	6 yıl	%93.7

SONUÇLAR

- 1- Zaman içerisinde tam seramik sistemlerde kullanılan tekniklerle ilgili çok çeşitli gelişmeler olmuştur. Birçok ürün geçerliliğini yitirirken birçok yeni üründe markette yerini almaktadır.
- 2-Günümüzde mevcut seramik sistemler ile estetik, marjinal adaptasyon, dayanıklılık açısından başarılı restorasyonlar yapmak mümkündür.
- 3- Klinik yapıştırma işlemlerinin daha az teknik hassasiyet içerebilmesi için yeni sistemler üzerinde çalışılmaktadır.

- 4- Bu sistemlerde kırılma; alüminyum oksit ve lityum disilikat içeren alt yapı materyalleri ile yapılan tam seramik restorasyonların bağlantı bölgesinde, zirkonyum oksit içeren alt yapı materyalleri ile yapılan tam seramik restorasyonlarında ise çoğunlukla üst yapı porseleninde koheziv olarak gerçekleşmektedir.
- 5-Konvansiyonel sistemlerle yapılan seramik restorasyonların uzun dönem klinik başarıları ispatlanmış olmakla beraber klinik seansın azaltılması için CAD/CAM sistemlerle ilgili araştırmalar devam etmektedir

KAYNAKLAR

1. Rinke S, Hüls A, Jahn L. Marginal accuracy and fracture strength of conventional and copy milled all ceramic crowns. Int J Prosthodont 1995; 8(4): 303-310.
2. Wohlwend A, Strub JR, Scharer P. Metal ceramic and all-porcelain restorations current considerations. Int J Prosthodont 1989; 2(1): 13-26.
3. White SN, Caputo AA, Vidjak FM, Seghi RR. Moduli of rupture of layered dental ceramics. Dent Mater 1994;10(1):52-8.
4. Jones DW. Development of dental ceramics. Dent Clin North Am 1985; 29(4): 621-4
5. Phillips RW. Science of dental materials 1991; 505-28.
6. Mc Lean JW. Evaluation of Dental Ceramics in the Twentieth Century, J ProsthetDent 2001; 85(1): 61-6.
7. Shillingburg HT, Hobo S, Whitstt LD, Jacobi R, Brackett SE. Fundamentals of fixed prosthodontics. 3 ed. Chicago; Quintessence Publishing Co, Inc: 1997. p. 434-437.
8. Jones DW. Development of dental ceramics. Dent Clin North Am 1985; 29(4): 621-45.
9. Yen TW, Blackman RB, Baez RJ. Effect of acid etching on the flexural strenght of a feldspathic porcelain and a castable glass ceramic, J Prosthet Dent 1993; 70(3): 224-33.
10. Albakyr M, Guazzato M, Swain M.W. Biaxial flexural strength,elastic moduli and x-ray diffraction characterization of three pressable all-ceramic materials. J Prosthet Dent 2003; 89(4): 374-80.



11. Üçtaşlı S, Wilson HJ, Influence of layer and staining firing on the fracture strength of heat-pressed ceramics, *J Oral Rehabil* 1996; 23(3): 170-174.
12. IPS e.max PRESS, Scientific Documentation, Ivoclar AG, Schaan, Liechtenstein; 2005.
13. Şenyılmaz P. Dual akslı çiğneme similatörü ile yapılan dinamik yorulmanın tam seramik ve metal destekli seramik kronların kırılma dayanıklılıklarına etkisinin incelenmesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Protetik Diş Tedavisi AD, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara 2005.
14. Kramer N. Clinical performance of bonded leucite – reinforced glass ceramic inlays and onlays after eight years. *Dent Mater* 2005; 21(3): 262-71.
15. Gemalmaz D, Ozcan M, Alkumru HN. A clinical evaluation of ceramic inlays bonded with different luting agents. *J Adhes Dent* 2001; 3(3): 273-83.
16. Thoneman B, Federlin M, Schmalz G, Hiller K. Resin-modified glass ionomers for luting posterior ceramic restorations. *Dent Mater* 1995; 11(3): 161–8.
17. Gemalmaz D, Ergin Ş. Clinical evaluation of all-ceramic crowns. *J Prosthet Dent* 2002; 87(2): 189-96.
18. Özyöney G. Aşırı madde kayıplı dişlerde ips impress II onley restorasyonların klinik ve in vitro şartlarda incelenmesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Protetik Diş Tedavisi AD, Doktora Tezi, M.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü İstanbul 2008.
19. Pallis K, Griggs JA., Woody RD, Guillen G, Miller AW. Fracture resistance of three all-ceramic restorative systems for posterior applications. *J Prosthet Dent* 2004; 91(6): 561-9.
20. Conrad J, Seong WJ, Pesun IJ. Current ceramic materials and systems with clinical recommendations: A systematic review. *J Prosthet Dent* 2007; 98(5): 389-404.
21. Wakabayashi N, Anusavice KJ. Crack initiation modes in bilayered alumina/porcelain disks as a function of core/veneer thickness ratio and supporting substrate stiffness. *J Dent Res* 2000; 79(6): 1398-404.
22. Al Qahtani MQ, Platt JA, Moore BK, Cochran. The effect on shear bond strength of rewetting dry dentin with two desensitizers. *Oper Dent* 2003; 28(3): 287-96.
23. Wolfart S, Eschbach S, Scherrer S, Kern M. Clinical outcome of three-unit lithium-disilicate glass-ceramic fixed dental prostheses: up to 8 years results. *Dent Mater* 2009; 25(9): 63-71.
24. Soares J. Influence of cavity preparation design on fracture resistance of posterior leucite reinforced ceramic restorations. *J Prosthet Dent* 2006; 95(6): 421-9.
25. Proenca P, Erhardt MC, Valandro LF, Gutierrez-Aceves G. Influence of ceramic surface conditioning and resin cements on microtensile bond strength to a glass ceramic. *J Prosthet Dent* 2006; 96(6): 412-7.
26. Stappert C, Silva N. Effect of mouth-motion fatigue and thermal cycling on the marginal accuracy of partial coverage restorations made of various dental materials. *J Dent Mater* 2008; 24(9): 1248-57.
27. Toman M. Preselenebilir tüm seramik kronların marjinal uyum ve mikrosızıntısının in vitro ve in vivo araştırması, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Protetik Diş Tedavisi AD, Doktora Tezi, İzmir 2004.
28. Lopes GC, Cardoso PC, Vieira LC, Baratieri LN, Rampinelli K, Costa G. Shear bond strength of acetone-based one-bottle adhesive systems. *Braz Dent J* 2006; 17(1):39–43.
29. Özyeşil A. Estetik inleyelerin marjinal adaptasyonlarının incelenmesi, Selçuk Üniversitesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı Doktora Tezi, Konya, 2000.
30. Atar N, Tam LE, McCamb D. Mechanical and physical properties of contemporary dental luting agents. *J Prosthet Dent* 2003; 89(2): 127-34.
31. Bindl A, Mörmann H. Marjinal and internal fit of all-ceramic cad/cam crown-copings on chamfer preparations. *J Oral Rehabil* 2005; 32(6): 441-7.
32. Bindl A, Mörmann WH. An up to 5-year clinical evaluation of posterior In-Ceram CAD/ CAM core crown. *Int J Prosthodont* 2002; 15(5): 451-6.
33. Molin M, Karlsson S. Influence of film thickness on joint bend strength of a ceramic/resin composite joint. *Dent Mater* 1996; 12(4): 245-9.
34. Thordrup M, Isidor F. Comparison of marginal fit and microleakage of ceramic and composite inlays an in vitro study. *J Dent* 1994; 22(3): 147-53.
35. Sertgöz A, Gemalmaz D. Luting Composite thickness of two ceramic inlay systems. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 1995; 3(4): 151-4.



36. Krämer N, Frankenberger R. Leucite-reinforced glass ceramic inlays after six years: wear of luting composites. Oper Dent 2000; 25(6): 466-72.
37. Fradeani M. Six-year follow-up with Empress veneers. Int J Periodontics Restorative Dent 1998; 18(3): 216-25.
38. Scheibenbogen A, Manhart J. One year clinical evaluation of composite and ceramic inlays in posterior teeth. J Prosthet Dent 1998; 80(4): 410-6.
39. Dijken JW. Resin-modified glass ionomer cement and self-cured resin composite luted ceramic inlays. A 5-year clinical evaluation. Dent Mater 2003; 19(7): 670-4.
40. Dijken JW. A prospective 15-year evaluation of extensive dentin-enamel-bonded pressed ceramic coverages. Dent Mater 2010; 26(9): 929-39.
41. Galiatsatos A. Six year clinical evaluation of ceramic inlays and onlays. Quintessence Int 2008; 39(5): 407-12.

Yazışma Adresi

Dt. Senem Başbuğ
Marmara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi A.D.
Güzelbahçe Büyükciftlik Sok. No:6 34365
Nişantaşı, Şişli – İSTANBUL.
Tel: +90 212 2319120-203
e-mail: dtsenembasbug@gmail.com

